

LA CARPA QUE COMPLICA AL PEJERREY

EL SUCESOR DEL CONCORDE

Hace un año, Menem prometió naves espaciales que saldrían de la Argentina y en dos horas estarían en Japón. Por otro camino más modesto, la NASA y la Boeing, la mayor fábrica de aviones del mundo, se preparan para lanzar al aire y al mercado una nueva generación de aviones supersónicos más rápidos que el Concorde. Se estudian las ventajas que ofrecen materiales como el titanio y el aluminio, que ya fueron probados en los autos. Se busca lograr una velocidad crucero que sea 2,4 veces la del sonido.



DE LIMPIADORES A PLAGA

LA CARPA CONTRA EL PEJERREY

Arribaron a la Argentina para brindar un buen servicio de limpieza. Por su fama, el general Urquiza las llevó a su palacio San José en Entre Ríos, el general Roca hizo lo mismo en su estancia de La Paz en Córdoba y mucho después llegaron a Palermo y al Jardín Botánico de la ciudad de Buenos Aires. Oriundas de climas rigurosos, no les pareció difícil adaptarse a nuestro medio y la pasaron tan bien que hoy están en el 42,7 por ciento de la superficie total del país.

Si bien se les dio la bienvenida en la segunda mitad del siglo pasado, en la década del 60 muchos dijeron que eran unas temibles invasoras y el debate se instaló a raíz de que entraron clandestinamente en Misiones. Todos coincidieron en que limpiaban muy bien los fondos de los ambientes acuáticos, pero algunos anticiparon efectos adversos. "Las carpas son potenciales plagas" dijo el reconocido ictiólogo Raúl Ringuelet en 1967 y hoy el debate sobre estos peces, los *Cyprinus carpio*, se ha reanudado.

"Estamos hasta la coronilla de carpas en la laguna de Rocha, mientras que la pesca del pejerrey ha mermado un 50 por ciento" expresa Luis Aguirre, presidente del Club de Pesca de Chacabuco, a poco más de 200 kilómetros de la Capital Federal. Los pescadores de la laguna de Rocha no son los únicos que comprobaron el crecimiento desmesurado de las carpas en las lagunas y ríos de la provincia de Buenos Aires. Según un informe de la Dirección Nacional de Pesca y Acuicultura, es la provincia más invadida por esta especie traída desde Europa para regular la vegetación acuática de estanques y embalses.

Las carpas cumplieron su función originaria pero generaron otro problema por su misma forma de ser: cuando limpian, remueven tanto las aguas que las hacen volver turbias y con poca concentración de oxígeno, y así modifican el ambiente acuático.

"Las otras especies no tienen respuesta frente a estos cambios tremendos que las carpas producen en el ambiente" –explica a **Futuro** el biólogo Darío Colautti, becario de la Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires e investigador del Instituto de Limnología Dr. Ringuelet de Florencio Varela. A su vez, como las carpas no tienen aquí ninguna otra especie que les haga competencia en la cadena alimentaria –el pez lucio es el gran enemigo en Europa– y como fueron favorecidas por las inundaciones, encontraron un cómodo hábitat en las aguas dulces argentinas.

Algunos expertos y pescadores también afirman que no sólo por su comportamiento las carpas constituyen una especie controvertida. Dicen que consumen con sus placas masticadoras tanto vegetales como productos de origen animal, lombrices y alevinos (pejerreyes juveniles). Hasta estiman que sobrevive un alevino cada 350 huevos que pone el pejerrey, por la voracidad de carpas y tarariras.

Sin embargo, en respuesta a un pedido de informes de la Cámara de Diputados, la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano de la Nación negó que las carpas se alimenten con los desoves del pejerrey y atribuyó las dificultades de crecimiento de las poblaciones de esta última especie a problemas en la alimentación y al tipo de ambiente donde vive.

En la carrera por la supervivencia, ellas le llevan varias ventajas al pejerrey, una especie de carnes exquisitas. Las carpas le enturbian las aguas y le complican la respiración. Además, ellas tienen más descendientes por cada desove. Una carpa hembra de 2,5 kilogramos pone entre 700.000 y 1.500.000 huevos adherentes por año. En cambio un pejerrey hembra, de 800 gramos, pone como promedio 10.700 huevos adherentes.

Seres molestos para el pejerrey porque le quitan territorialidad, fuera de moda para el gusto de pescadores y consumidores argentinos, las carpas casi no se encuentran en los stocks de las pescaderías. Sus carnes grasas no son demandadas en un mercado que privilegia la carne magra del pejerrey –una comida digna, como su nombre lo indica, de ser ofrecida a un monarca.

Pero aunque en la Argentina se las desprecia, "se trata de la especie más cultivada en los climas templados a nivel mundial" según el especialista Colautti, quien estudió su biología en la cuenca del río Salado durante varios años. En el exterior pocos la dejan de lado: se pescan más de un millón de toneladas por año en todo el mundo. China, Indonesia y Rusia son los países líderes en su producción, mientras que aquí los pescadores se quejan por su abundancia y por haberse excedido en su servicio de limpieza. "Ya es imposible sacarlas de nuestros ríos y lagunas, habrá que acostumbrarse a convivir con ellas –opina Colautti–. Por eso, aprovecharlas comercialmente sería una posibilidad."



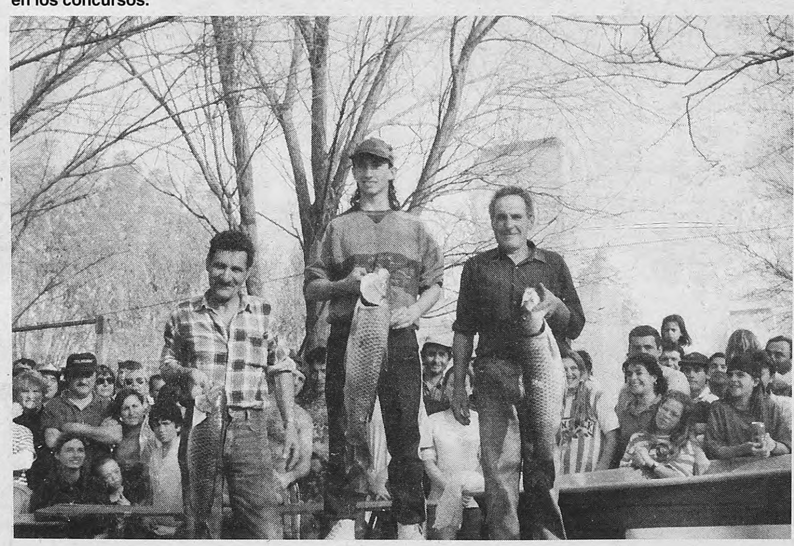
Un pescador de Chacabuco, provincia de Buenos Aires, con una carpa de 6,8 kilos pescada en la laguna de Rocha. A falta de pejerreyes, buenas son las carpas en los concursos.

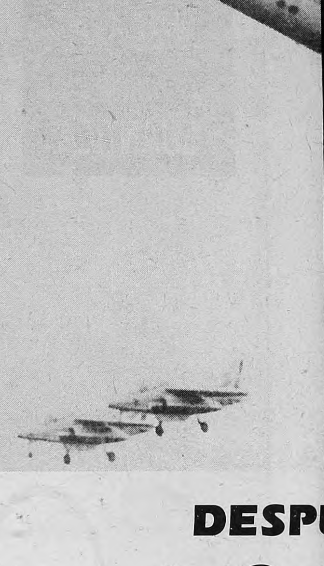
¿POR QUE NO HACERLAS GUITA?

Si las carpas fueron el alimento favorito en los monasterios medievales, si los chinos crían carpas junto a los arrozales porque controlan la malaria, limpian los canales y proveen proteína animal, ¿por qué no sacar ganancias de su crecimiento en la Argentina?

Para expertos de la Dirección Nacional de Pesca, que expresaron su opinión a la Cámara de Diputados de la Nación, las carpas se podrían destinar a la elaboración de surimi o kani kama y de harina de pescado, o a la obtención de "1.000.000 de toneladas por año de proteínas, entre todas las provincias argentinas que realicen emprendimientos de acuicultura, brindando fuentes de trabajo y materia prima para surimi".

En la provincia de Buenos Aires, la más afectada por la abundancia de carpas, se están estudiando varias alternativas para su aprovechamiento. "Estamos analizando cómo controlarlas y no cómo combatirlas", informa el subsecretario de Pesca y Recursos Naturales de la provincia, Sergio Lorusso. Entre las opciones figuran, producir cuero ecológico de carpa, como ya lo realizan algunos artesanos, harina de pescado o filete, "porque, según el subsecretario, toda extracción sirve para controlar a las carpas y devolverle territorialidad al pejerrey".





DESP

LOS SUPE

Por Malén Ruiz de Elvira
/El País de Madrid

Volar de Londres a Nueva York en menos de tres horas o de Tokio a Los Angeles en cuatro horas sigue siendo el sueño de las aerolíneas comerciales. Tras la experiencia del Concorde, el único avión de pasajeros supersónico, muchos especialistas creen que ha llegado la hora de una nueva generación supersónica. El proyecto más amplio y costoso es el que se desarrolla actualmente en Estados Unidos de la mano de la NASA, con la participación de fabricantes como Boeing, como medio para mantener el primer puesto de este país en la fabricación de aviones de pasajeros. Su objetivo es tener un vehículo que alcance una velocidad de crucero de 2,4 veces la velocidad del sonido (2,4 mach) para los años 2002 a 2005. Los principales obstáculos son los medioambientales: el ruido y la contaminación.

El High Speed Civil Transport (Transporte Civil de Alta Velocidad o HSCT en las siglas inglesas) toma como punto de partida el crecimiento de la demanda en vuelos largos y el avance tecnológico que ha habido desde que se diseñó el Concorde, señalaron algunos de sus responsables en la reciente reunión anual de la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia en Seattle.

Tendría un alcance de entre 9250 y 11.100 kilómetros, frente a los 6500 kilómetros del Concorde; capacidad para más de 290 pasajeros (100 en el Concorde), tendría asegurada su rentabilidad con mayor probabilidad que el deficitario Concorde y causaría mucho menos ruido. En cuanto a este último aspecto, se intenta por un lado que cumpla las normas actual y futura sobre ruidos y que no produzca estampidos apreciables sobre áreas pobladas cuando cruce la barrera del sonido.

El HSCT también tendría que poder funcionar en aeropuertos normales, con el mismo combustible que los aviones subsónicos, y disponer de un confort interno similar a los actuales aviones. Y además, y ésta es una preocupación fundamental, según Rodney R. Boyer y William E. Quist, especialistas de Boeing, debe demostrar ser inocuo para la capa de ozono.

Los mayores desafíos técnicos, además de

DE LIMPIADORES A PLAGA

LA CARPA CONTRA EL PEJERREY

Arribaron a la Argentina para brindar un buen servicio de limpieza. Por su fama, el general Urquiza las llevó a su palacio San José en Entre Ríos, el general Roca hizo lo mismo en su estancia de La Paz en Córdoba y mucho después llegaron a Palermo y al Jardín Botánico de la ciudad de Buenos Aires. Oriundas de climas rigurosos, no les pareció difícil adaptarse a nuestro medio y la pasaron tan bien que hoy están en el 42,7 por ciento de la superficie total del país.

Si bien se les dio la bienvenida en la segunda mitad del siglo pasado, en la década del 60 muchos dijeron que eran unas temibles invasoras y el debate se instaló a raíz de que entraron clandestinamente en Misiones. Todos coincidieron en que limpiaban muy bien los fondos de los ambientes acuáticos, pero algunos anticiparon efectos adversos. "Las carpas son potenciales plagas" dijo el reconocido ictiólogo Raúl Ringuelet en 1967 y hoy el debate sobre estos peces, los *Cyprinus carpio,* se ha reanudado.

"Estamos hasta la coronilla de carpas en la laguna de Rocha, mientras que la pesca del pejerrey ha mermado un 50 por ciento" expresa Luis Aguirre, presidente del Club de Pesca de Chacabuco, a poco más de 200 kilómetros de la Capital Federal. Los pescadores de la laguna de Rocha no son los únicos que comprobaron el crecimiento desmesurado de las carpas en las lagunas y ríos de la provincia de Buenos Aires. Según un informe de la Dirección Nacional de Pesca y Acuicultura, es la provincia más invadida por esta especie traída desde Europa para regular la vegetación acuática de estanques y embalses.

Las carpas cumplieron su función originaria pero generaron otro problema por su misma forma de ser: cuando limpian, remueven tanto las aguas que las hacen volver turbias y con poca concentración de oxígeno, y así modifican el ambiente acuático.

"Las otras especies no tienen respuesta frente a estos cambios tremendos que las carpas producen en el ambiente" –explica a **Futuro** el biólogo Darío Colautti, becario de la Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires e investigador del Instituto de Limnología Dr. Ringuelet de Florencio Varela. A su vez, como las carpas no tienen aquí ninguna otra especie que les haga competencia en la cadena alimentaria –el pez lucio es el gran enemigo en Europa– y como fueron favorecidas por las inundaciones, encontraron un cómodo hábitat en las aguas dulces argentinas.

Algunos expertos y pescadores también afirman que no sólo por su comportamiento las carpas constituyen una especie controvertida. Dicen que consumen con sus placas masticadoras tanto vegetales como productos de origen animal, lombrices y alevinos (pejerreyes juveniles). Hasta estiman que sobrevive un alevino cada 350 huevos que pone el pejerrey, por la voracidad de carpas y tarariras.

Sin embargo, en respuesta a un pedido de informes de la Cámara de Diputados, la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano de la Nación negó que las carpas se alimenten con los desoves del pejerrey y atribuyó las dificultades de crecimiento de las poblaciones de esta última especie a problemas en la alimentación y al tipo de ambiente donde vive.

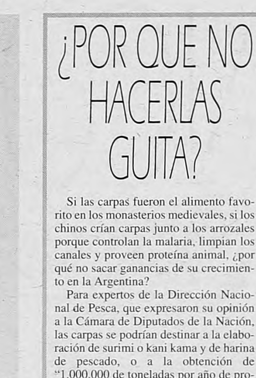
En la carrera por la supervivencia, ellas le llevan varias ventajas al pejerrey, una especie de carnes exquisitas. Las carpas le enturbian las aguas y le complican la respiración. Además, ellas tienen más descendientes por cada desove. Una carpa hembra de 2,5 kilogramos pone entre 700.000 y 1.500.000 huevos adherentes por año. En cambio un pejerrey hembra, de 800 gramos, pone como promedio 10.700 huevos adherentes.

Seres molestos para el pejerrey porque le quitan territorialidad, fuera de moda para el gusto de pescadores y consumidores argentinos, las carpas casi no se encuentran en los stocks de las pescaderías. Sus carnes grasas no son demandadas en un mercado que privilegia la carne magra del pejerrey –una comida digna, como su nombre lo indica, de ser ofrecida a un monarca.

Pero aunque en la Argentina se las desprecia, "se trata de la especie más cultivada en los climas templados a nivel mundial" según el especialista Colautti, quien estudió su biología en la cuenca del río Salado durante varios años. En el exterior pocos la dejan de lado: se pescan más de un millón de toneladas por año en todo el mundo. China, Indonesia y Rusia son los países líderes en su producción, mientras que aquí los pescadores se quejan por su abundancia y por haberse excedido en su servicio de limpieza. "Ya es imposible sacarlas de nuestros ríos y lagunas, habrá que acostumbrarse a convivir con ellas –opina Colautti–. Por eso, aprovecharlas comercialmente sería una posibilidad."



Un pescador de Chacabuco, provincia de Buenos Aires, con una carpa de 6,8 kilos pescada en la laguna de Rocha. A falta de pejerreyes, buenas son las carpas en los concursos.

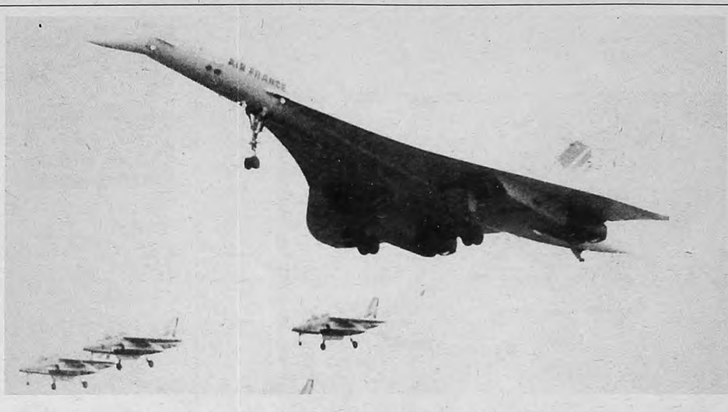


¿POR QUE NO HACERLAS GUITA?

Si las carpas fueron el alimento favorito en los monasterios medievales, si los chinos crían carpas junto a los arrozales porque controlan la malaria, limpian los canales y proveen proteína animal, ¿por qué no sacar ganancias de su crecimiento en la Argentina?

Para expertos de la Dirección Nacional de Pesca, que expresaron su opinión a la Cámara de Diputados de la Nación, las carpas se podrían destinar a la elaboración de surimi o kani kama y de harina de pescado, o a la obtención de "1.000.000 de toneladas por año de proteínas, entre todas las provincias argentinas que realicen emprendimientos de acuicultura, brindando fuentes de trabajo y materia prima para surimi".

En la provincia de Buenos Aires, la más afectada por la abundancia de carpas, se están estudiando varias alternativas para su aprovechamiento. "Estamos analizando cómo controlarlas y no cómo combatirlas", informa el subsecretario de Pesca y Recursos Naturales de la provincia, Sergio Lorusso. Entre las opciones figuran, producir cuero ecológico de carpa, como ya lo realizan algunos artesanos, harina de pescado o filete, "porque, según el subsecretario, toda extracción sirve para controlar a las carpas y devolverle territorialidad al pejerrey".



DESPUES DEL CONCORDE

LOS NUEVOS SUPERSONICOS

Por Malén Ruiz de Elvira /El País de Madrid

Volar de Londres a Nueva York en menos de tres horas o de Tokio a Los Angeles en cuatro horas sigue siendo el sueño de las aerolíneas comerciales. Tras la experiencia del Concorde, el único avión de pasajeros supersónico, muchos especialistas creen que ha llegado la hora de una nueva generación supersónica. El proyecto más amplio y costoso es el que se desarrolla actualmente en Estados Unidos de la mano de la NASA, con la participación de fabricantes como Boeing, como medio para mantener el primer puesto de este país en la fabricación de aviones de pasajeros. Su objetivo es tener un vehículo que alcance una velocidad de crucero de 2,4 veces la velocidad del sonido (2,4 mach) para los años 2002 a 2005. Los principales obstáculos son los medioambientales: el ruido y la contaminación.

El High Speed Civil Transport (Transporte Civil de Alta Velocidad o HSCT en las siglas inglesas) toma como punto de partida el crecimiento de la demanda en vuelos largos y el avance tecnológico que ha habido desde que se diseñó el Concorde, señalaron algunos de sus responsables en la reciente reunión anual de la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia en Seattle.

Tendría un alcance de entre 9250 y 11.100 kilómetros, frente a los 6500 kilómetros del Concorde; capacidad para más de 290 pasajeros (100 en el Concorde), tendría asegurada su rentabilidad con mayor probabilidad que el deficitario Concorde y causaría mucho menos ruido. En cuanto a este último aspecto, se intenta por un lado que cumpla las normas actual y futura sobre ruidos y que no produzca estampidos apreciables sobre áreas pobladas cuando cruce la barrera del sonido.

El HSCT también tendría que poder funcionar en aeropuertos normales, con el mismo combustible que los aviones subsónicos, y disponer de un confort interno similar a los actuales aviones. Y además, y ésta es una preocupación fundamental, según Rodney R. Boyer y William E. Quist, especialistas de Boeing, debe demostrar ser inocuo para la capa de ozono.

"Nuevos materiales compuestos, similares a los que ya se utilizan en coches y aviones, el aluminio y los laminados de titanio son algunos de los estudiados."

Los mayores desafíos técnicos, además de los medioambientales, que plantea un avión de este tipo, construido prácticamente desde cero, son el diseño aerodinámico, los motores y los materiales. No se trata sólo de hacer algo que vuele sino que vuele durante muchísimas horas sin deteriorarse y con gran seguridad y cuyo peso total no supere cierto límite. Nuevos materiales compuestos, similares a los que ya se utilizan en coches y aviones, el aluminio y los laminados de titanio son algunos de los estudiados. El proyecto de la NASA se inclina por motores con régimen variable de admisión mientras que algunos europeos piensan en una especie de ventilador intermedio en el motor para regularlo.

Malcolm MacKinnan es el jefe del proyecto HSCT en la Boeing. Afirma que los últimos análisis indican que una flota de aviones supersónicos causaría muy poco impacto sobre la capa de ozono, algo que sin duda será discutido durante largo tiempo. También cree que la radiación a que se ve sometida el avión al volar a mayor altura no significa un peligro para el viajero normal, aunque sí sería necesaria una educación de las tripulaciones y de los viajeros habituales para minimizar su exposición.

Según los datos de este ingeniero, se han obtenido progresos significativos en la supresión del ruido mediante silenciadores en los motores en pruebas en túneles de viento y se piensa que será posible cumplir las normas sobre ruido. Se está estudiando cómo minimizar el estampido sónico sobre tierra y se va a estudiar su efecto sobre los mamíferos marinos. El avión podría volar también por debajo de la velocidad del sonido (0,95 mach).

En todo caso, se trata de un proyecto movido exclusivamente por su interés comercial. Si no se demuestra que puede ser rentable porque muchos viajeros apostarían por ahorrarse cierto tiempo de viaje siempre que el billete no fuera mucho más caro que en un avión normal, el proyecto no seguirá adelante, piensa William Lowe, encargado de los Concorde en British Airways. Lowe no cree que el avión supersónico se encuentre a la vuelta de la esquina y, aunque está de acuerdo en que el ozono no parece representar un gran problema, recuerda que las emisiones de óxidos de nitrógeno sí lo son por el momento.

Lograr un acuerdo mundial sobre ruidos y emisiones es vital para un proyecto de este tipo: "Tenemos que conocer las reglas antes de embarcarnos en el trabajo detallado y caro de desarrollo", afirmó Lowe, recordando los problemas de este tipo a los que se enfrenta el Concorde para poder volar a los destinos deseados.

Lowe recordó que, además del proyecto de la NASA, financiado con casi 2000 millones de dólares, hay trabajos que se realizan en este campo en Europa. Pero su opinión es que no tiene sentido desarrollar más que un avión de este tipo en el mundo. Se trata de conseguir un gran proyecto mundial, pero pronto; el mercado está maduro.

HACIA LA COMPUTADORA CUANTICA

DEL BIT AL CUBIT

Por Susana Manghi

Científicos, físicos, matemáticos y expertos en computación de distintas partes del mundo están abocados al desarrollo de una computadora cuántica. Si lo logran, significaría un avance comparable al salto del ábaco a la computadora digital. Pero la tarea es dificilísima. Entraña, ante todo, el dominio de una física compleja, la física cuántica, que gobierna el incierto comportamiento de los átomos y las partículas subatómicas.

De extrañas reglas que encuentran una mejor explicación en el mundo de las matemáticas que en el de las palabras, la teoría cuántica fue por primera vez aplicada a las computadoras en 1981, en el Argonne National Laboratory de Illinois. Cuatro años más tarde, David Deutsch, de la Universidad de Oxford, señaló que la computadora cuántica podría efectuar el llamado procesamiento paralelo. En otras palabras, que sería capaz de efectuar muchas operaciones en forma simultánea. Esto significaba, lisa y llanamente, que podría superar a la más veloz de las supercomputadoras que, como todas sus hermanas digitales, puede realizar sólo una operación por vez.

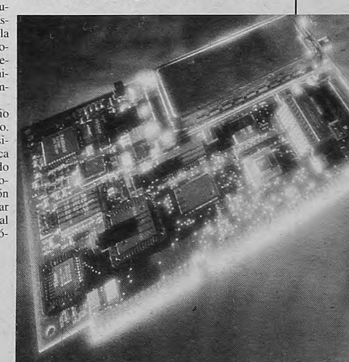
Hagamos un poco de teoría. La computadora actual es una máquina simple que se basa en principios simples. Consiste en una serie de interruptores electrónicos que pueden estar activados o desactivados. Se puede pensar en estos interruptores en términos de dígitos de números (los 1 y los 0 del sistema binario). Así, los números se construyen a partir de dígitos binarios o bits (del inglés: *binary + digit*). También podrían ser sí y no, blanco y negro, on y off o cualquier par de alternativas. Una u otra. Por su parte, los interruptores de una computadora cuántica, que reciben el nombre de *cubits* (del inglés *bit: quantum + bit*), podrían ser sí y no, blanco y negro, on y off al mismo tiempo. Según los dictados de una teoría entendible sólo para una minoría, cada *cubit* sería capaz de hacer dos cálculos en forma simultánea. Como cualquier otro objeto cuántico, el *cubit* podría existir en distintos estados a la vez, como si estuviese en dos mundos paralelos. No cuesta imaginar, a esta altura, la importancia de esta propiedad en la computación del futuro.

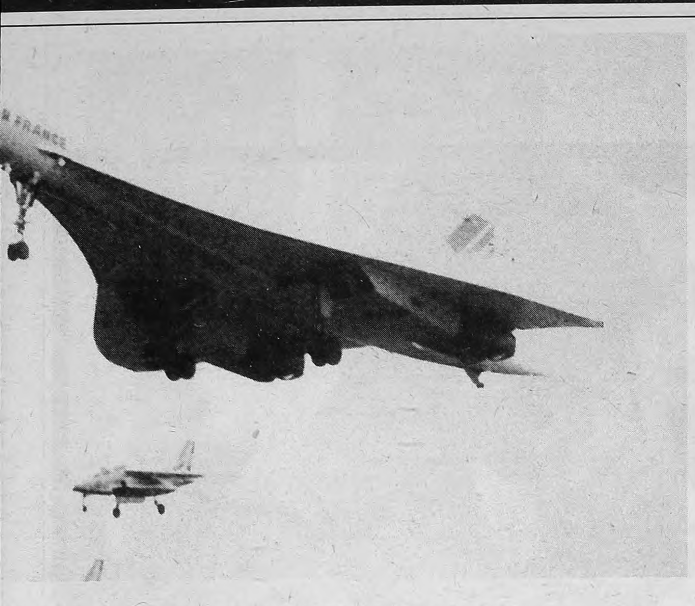
Entre las ventajas que ofrecería la computación cuántica figura su capacidad para descifrar códigos secretos, especialmente útil para los organismos de seguridad. Así lo entendió la DARPA, agencia norteamericana de investigaciones avanzadas en materia de defensa, que hace poco creó un instituto de información y computación cuánticas, con un presupuesto inicial de 5 millones de dólares. "Las polifacéticas personalidades de los cubits", como dice *The Economist* al referirse a este tema, les permitirían descubrir los códigos en forma separada, ahorrando mucho tiempo y pasos. También podrían servir para rastrear bases de datos no clasificadas. El semanario inglés establece la siguiente comparación: si se quisiese buscar un determinado documento que se encuentra en algún lugar de un escritorio cubierto por otros 10.000 papeles, uno tendría que estar dispuesto a escanear unos 5.000 papeles para tener una chance de encontrarlo. Una computadora cuántica procesaría alternativas diferentes y lo encontraría en sólo 40 pasadas. Según el doctor Grover, un experto en computación que trabaja en los Bell Labs, estas máquinas podrían extractar datos estadísticos con mucha más rapidez que cualquier computadora digital. No sólo eso: serían también excelentes herramientas analíticas, por ejemplo, para explorar ramas de la teoría cuántica (teorías de partículas fundamentales, etc.) que, hasta el momento, no se han podido probar en forma adecuada porque requieren ecuaciones que ni siquiera las últimas supercomputadoras están preparadas para realizar.

Sin embargo, no todas son virtudes. Quedan grandes escollos por sortear en el particular mundo de los *cubits*. Para que la computación cuántica sea algo más que un sueño, tendrá que encontrar un sistema de corrección de errores. A diferencia de la tecnología digital –que registra y procesa la información con un mínimo nivel de error y que, en caso de haberlo, lo detecta y corrige con una sorprendente facilidad–, la existencia de cada *cubit* en distintos estados al mismo tiempo se quiebra ante la más mínima perturbación y arrastra consigo la coherencia de todo el proceso de computación. Esta combinación cuántica de estados "pende de un hilo". Es tan extremado su equilibrio que, por ejemplo, la presencia de luz o el roce con una molécula de aire lo perturba. Al perturbarse, el *cubit* elige uno de sus posibles estados simultáneos para quedarse en forma definitiva. Esta elección depende del azar y de la manera en que sus múltiples personalidades interactuaron hasta ese momento y si ocurre en forma prematura, se arruina todo el proceso de computación. En el mejor de los casos, se pierde gran parte de la información que contiene.

Siempre se pensó que sólo algo pequeño, en estado de aislación casi total, podía actuar como un *cubit*. Un estudio reciente a cargo del doctor Neil Gershenfeld, del célebre MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts), parte de la premisa opuesta: un torrente de moléculas, mediante complejas técnicas, podría tener un comportamiento cuántico.

Todo apunta al inicio de un camino incierto. A comienzos de este siglo, la física cuántica revolucionó el mundo de la física clásica. ¿Podrá la computación cuántica conmocionar de la misma manera al mundo digital del próximo milenio?





UES DEL CONCORDE

S NUEVOS ERSONICOS

"Nuevos materiales compuestos, similares a los que ya se utilizan en coches y aviones, el aluminio y los laminados de titanio son algunos de los estudiados."

los medioambientales, que plantea un avión de este tipo, construido prácticamente desde cero, son el diseño aerodinámico, los motores y los materiales. No se trata sólo de hacer algo que vuele sino que vuele durante muchísimas horas sin deteriorarse y con gran seguridad y cuyo peso total no supere cierto límite. Nuevos materiales compuestos, similares a los que ya se utilizan en coches y aviones, el aluminio y los laminados de titanio son algunos de los estudiados. El proyecto de la NASA se inclina por motores con régimen variable de admisión mientras que algunos europeos piensan en una especie de ventilador intermedio en el motor para regularlo.

Malcolm MacKinnan es el jefe del proyecto HSCT en la Boeing. Afirma que los últimos análisis indican que una flota de aviones supersónicos causaría muy poco impacto sobre la capa de ozono, algo que sin duda será discutido durante largo tiempo. También cree que la radiación a que se ve sometida el avión al volar a mayor altura no significa un peligro para el viajero normal, aunque sí sería necesaria una educación de las tripulaciones y de los viajeros habituales para minimizar su exposición.

Según los datos de este ingeniero, se han obtenido progresos significativos en la supresión del ruido mediante silenciadores en los motores en pruebas en túneles de viento y se piensa que será posible cumplir las normas sobre ruido. Se está estudiando cómo minimizar el estampido sónico sobre tierra y se va a estudiar su efecto sobre los mamíferos marinos. El avión podría volar también por debajo de la velocidad del sonido (0,95 mach).

En todo caso, se trata de un proyecto movido exclusivamente por su interés comercial. Si no se demuestra que puede ser rentable porque muchos viajeros apostarían por ahorrarse cierto tiempo de viaje siempre que el billete no fuera mucho más caro que en un avión normal, el proyecto no seguirá adelante, piensa William Lowe, encargado de los Concorde en British Airways. Lowe no cree que el avión supersónico se encuentre a la vuelta de la esquina y, aunque está de acuerdo en que el ozono no parece representar un gran problema, recuerda que las emisiones de óxidos de nitrógeno sí lo son por el momento.

Lograr un acuerdo mundial sobre ruidos y emisiones es vital para un proyecto de este tipo: "Tenemos que conocer las reglas antes de embarcarnos en el trabajo detallado y caro de desarrollo", afirmó Lowe, recordando los problemas de este tipo a los que se enfrenta el Concorde para poder volar a los destinos deseados.

Lowe recordó que, además del proyecto de la NASA, financiado con casi 2000 millones de dólares, hay trabajos que se realizan en este campo en Europa. Pero su opinión es que no tiene sentido desarrollar más que un avión de este tipo en el mundo. Se trata de conseguir un gran proyecto mundial, pero pronto; el mercado está maduro.

HACIA LA COMPUTADORA CUANTICA

DEL BIT AL CUBIT

Por Susana Manghi

Científicos, físicos, matemáticos y expertos en computación de distintas partes del mundo están abocados al desarrollo de una computadora cuántica. Si lo logran, significaría un avance comparable al salto del ábaco a la computadora digital. Pero la tarea es dificilísima. Entraña, ante todo, el dominio de una física compleja, la física cuántica, que gobierna el incierto comportamiento de los átomos y las partículas subatómicas.

De extrañas reglas que encuentran una mejor explicación en el mundo de las matemáticas que en el de las palabras, la teoría cuántica fue por primera vez aplicada a las computadoras en 1981, en el Argonne National Laboratory de Illinois. Cuatro años más tarde, David Deutsch, de la Universidad de Oxford, señaló que la computadora cuántica podría efectuar el llamado procesamiento paralelo. En otras palabras, que sería capaz de efectuar muchas operaciones en forma simultánea. Esto significaba, lisa y llanamente, que podría superar a la más veloz de las supercomputadoras que, como todas sus hermanas digitales, puede realizar sólo una operación por vez.

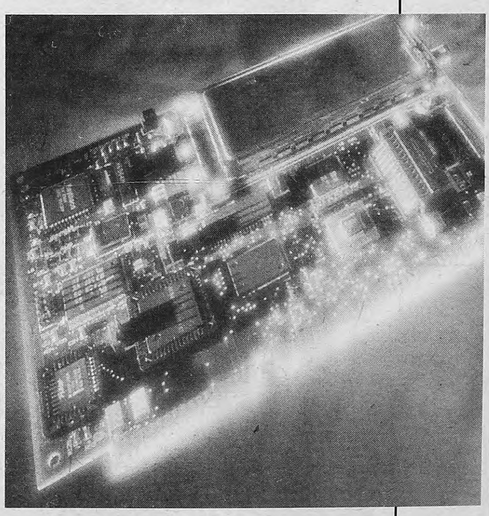
Hagamos un poco de teoría. La computadora actual es una máquina simple que se basa en principios simples. Consiste en una serie de interruptores electrónicos que pueden estar activados o desactivados. Se puede pensar en estos interruptores en términos de dígitos de números (los 1 y los 0 del sistema binario). Así, los números se construyen a partir de dígitos binarios o bits (del inglés: *binary + digit*). También podrían ser sí y no, blanco y negro, on y off o cualquier par de alternativas. Una u otra. Por su parte, los interruptores de una computadora cuántica, que reciben el nombre de *cubits* (del inglés *bit: quantum + bit*), podrían ser sí y no, blanco y negro, on y off al mismo tiempo. Según los dictados de una teoría entendible sólo para una minoría, cada *cubit* sería capaz de hacer dos cálculos en forma simultánea. Como cualquier otro objeto cuántico, el *cubit* podría existir en distintos estados a la vez, como si estuviese en dos mundos paralelos. No cuesta imaginar, a esta altura, la importancia de esta propiedad en la computación del futuro.

Entre las ventajas que ofrecería la computación cuántica figura su capacidad para descifrar códigos secretos, especialmente útil para los organismos de seguridad. Así lo entendió la DARPA, agencia norteamericana de investigaciones avanzadas en materia de defensa, que hace poco creó un instituto de información y computación cuánticas, con un presupuesto inicial de 5 millones de dólares. "Las polifacéticas personalidades de los cubits", como dice *The Economist* al referirse a este tema, les permitirían descubrir los códigos en forma separada, ahorrando mucho tiempo y pasos. También podrían servir para rastrear bases de datos no clasificadas. El semanario inglés establece la siguiente comparación: si se quisiese buscar un determinado documento que se encuentra en algún lugar de un escritorio cubierto por otros 10.000 papeles, uno tendría que estar dispuesto a escanear unos 5.000 papeles para tener una chance de encontrarlo. Una computadora cuántica procesaría alternativas diferentes y lo encontraría en sólo 40 pasadas. Según el doctor Grover, un experto en computación que trabaja en los Bell Labs, estas máquinas podrían extractar datos estadísticos con mucha más rapidez que cualquier computadora digital. No sólo eso: serían también excelentes herramientas analíticas, por ejemplo, para explorar ramas de la teoría cuántica (teorías de partículas fundamentales, etc.) que, hasta el momento, no se han podido probar en forma adecuada porque requieren ecuaciones que ni siquiera las últimas supercomputadoras están preparadas para realizar.

Sin embargo, no todas son virtudes. Quedan grandes escollos por sortear en el particular mundo de los *cubits*. Para que la computación cuántica sea algo más que un sueño, tendrá que encontrar un sistema de corrección de errores. A diferencia de la tecnología digital –que registra y procesa la información con un mínimo nivel de error y que, en caso de haberlo, lo detecta y corrige con una sorprendente facilidad–, la existencia de cada *cubit* en distintos estados al mismo tiempo se quiebra ante la más mínima perturbación y arrastra consigo la coherencia de todo el proceso de computación. Esta combinación cuántica de estados "pende de un hilo". Es tan extremado su equilibrio que, por ejemplo, la presencia de luz o el roce con una molécula de aire lo perturba. Al perturbarse, el *cubit* elige uno de sus posibles estados simultáneos para quedarse en forma definitiva. Esta elección depende del azar y de la manera en que sus múltiples personalidades interactuaron hasta ese momento y si ocurre en forma prematura, se arruina todo el proceso de computación. En el mejor de los casos, se pierde gran parte de la información que contiene.

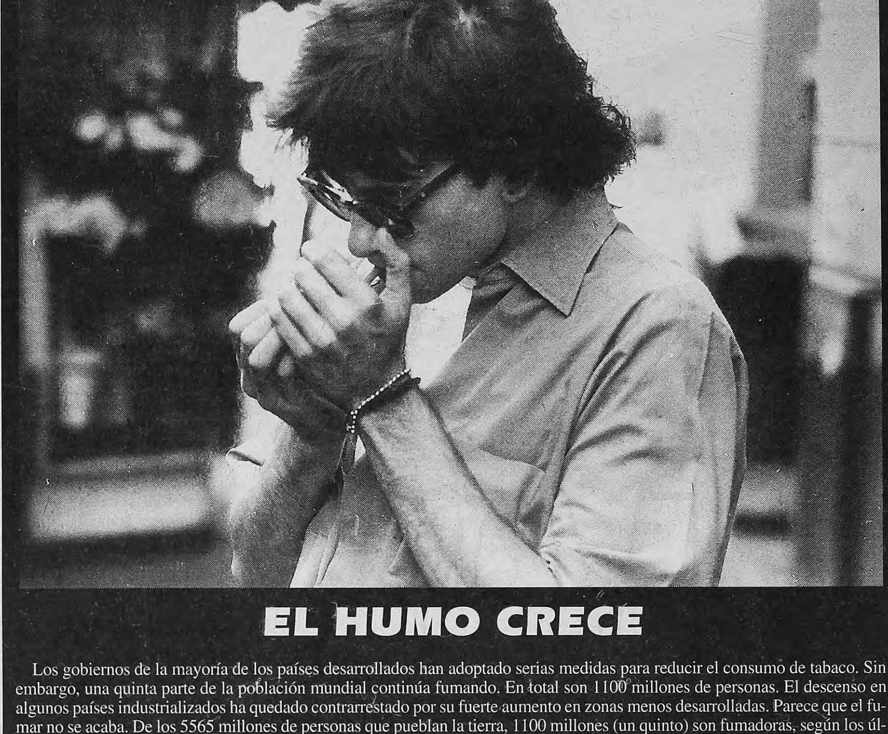
Siempre se pensó que sólo algo pequeño, en estado de aislación casi total, podía actuar como un *cubit*. Un estudio reciente a cargo del doctor Neil Gershenfeld, del célebre MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts), parte de la premisa opuesta: un torrente de moléculas, mediante complejas técnicas, podría tener un comportamiento cuántico.

Todo apunta al inicio de un camino incierto. A comienzos de este siglo, la física cuántica revolucionó el mundo de la física clásica. ¿Podrá la computación cuántica conmocionar de la misma manera al mundo digital del próximo milenio?



INTELIGENCIA PARA TRADUCIR

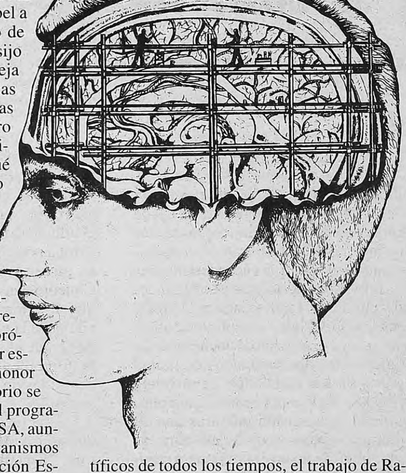
En un lugar en la costa de lo que hoy es Siria, un campesino tropezó en 1928 con una losa que cerraba la bóveda de una tumba subterránea. Fue la pista que un año después condujo a las ruinas de una esplendorosa ciudad enterrada, con palacios, templos, murallas y un tesoro escondido: más de 1400 tablillas de barro cocido que hablan de esplendor y decadencia, de dioses, de economía, o de cómo superar una borrachera en el 1500 antes de Cristo. Todo, con una escritura alfabética más antigua aun que la de los fenicios, y que sigue planteando incógnitas. Un grupo de investigadores españoles ha recurrido a la informática para resolverlas, y ha creado un programa de inteligencia artificial para interpretar y analizar estos y otros textos antiguos. Se acaba de comercializar en CD-ROM. La ciudad es Ugarit y la escritura, cuneiforme. Es la única conocida de este tipo en la que los signos forman un alfabeto, 30 letras, que tres epigrafistas –entre ellos, un descifrador de códigos militares secretos en la Primera Guerra Mundial— lograron transcribir en 1932. El ugarítico, en el que sólo se escriben las consonantes, quedó clasificado como lengua semítica noroccidental, como el fenicio y el hebreo. Pero transcribir los signos no es conocer la lengua, y eso "aún no lo hemos conseguido del todo", dice el investigador del Instituto de Filología del CSIC Jesús Luis Cunchillos. Hoy, los textos en ugarítico "se leen, y algunos se traducen, con muchas dudas". En las 26.864 líneas de texto que suman todas las tablillas hay unas 4000 rotas o dañadas, lo que produce palabras incompletas, superpuestas o que no se han partido correctamente; encontrar su significado implica ir probando con las posibilidades que el filólogo considere y contrastando con el uso en otros textos de los términos resultantes. Es una tarea de años que exige comparar con términos de lenguas emparentadas, pero que también un programa de inteligencia artificial, "un sistema experto", puede hacer si los filólogos le enseñan. Es el proyecto que inició este especialista hace una década, y en el que participa el Departamento de Inteligencia Artificial de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM). "Se trata de sistematizar los procesos mentales que sigue un filólogo cuando interpreta un texto. Si estos pasos están bien descriptos, la computadora debe ser capaz de reproducirlos", afirma Cunchillos. La teoría parece haber funcionado bien. La aplicación desarrollada se llama Siamtu, y aunque según Ana García, de la UPM, para los informáticos ha supuesto aplicar tecnología ya conocida, para los filólogos es el programa más avanzado de los pocos que se emplean hoy. Así, en el Laboratorio de *Hermeneumática* –neologismo mezcla de hermenéutica o interpretación de textos e informática— creado para este proyecto, el Siamtu —que contiene los textos transcriptos de todas las tablillas— permite a los investigadores acceder a las más de 6000 palabras atestiguadas y da información sobre el contexto y la frecuencia en que aparecen. También, el logro más importante, analiza morfológicamente los términos incompletos proponiendo todas las opciones posibles. Gracias a estas habilidades, se han publicado los tres tomos de la obra *Concordancia de palabras ugaríticas,* donde el 23 por ciento del material recogido es nuevo. Cuando se resuelva el problema de cómo introducir los signos cuneiformes en Internet, se podrán realizar consultas por esta vía.



EL HUMO CRECE

Los gobiernos de la mayoría de los países desarrollados han adoptado serias medidas para reducir el consumo de tabaco. Sin embargo, una quinta parte de la población mundial continúa fumando. En total son 1100 millones de personas. El descenso en algunos países industrializados ha quedado contrarrestado por su fuerte aumento en zonas menos desarrolladas. Parece que el fumar no se acaba. De los 5565 millones de personas que pueblan la tierra, 1100 millones (un quinto) son fumadoras, según los últimos datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Un portavoz de la organización en Ginebra hace las cuentas: "300 millones de los fumadores pertenecen a países industrializados y 800 millones a zonas menos desarrolladas". China, el país más poblado del mundo, va a la cabeza de la lista: 300 millones de ciudadanos fuman a diario. Los mismos que en los Estados Unidos, Europa y Nueva Zelanda juntos. Los últimos datos señalan que cerca de un 80 por ciento de los fumadores quieren dejar el tabaco, pero no tienen voluntad para ello. Un tercio lo ha probado tres veces, pero sin éxito. Menos de la mitad consiguen dejar los cigarrillos antes de los 60 años de edad. Los fumadores de la India, Europa y América son los que consumen mayor cantidad de cigarrillos: 18 unidades a diario. Los chinos fuman tres menos. En los países surafricanos la media es más moderada. Un paquete suele durar dos días. A nivel mundial, de los 20 cigarrillos que contiene un paquete de tabaco, sólo cinco quedan intactos al final de la jornada. Esta es la media que la OMS calcula por persona y día. Para la OMS, el descenso en algunos países industrializados ha quedado contrarrestado por el fuerte aumento en zonas menos desarrolladas. La balanza mundial se ha estabilizado. En los países asiáticos se han empezado a tomar medidas drásticas para disminuir el consumo, aunque no resultan efectivas. China prohíbe desde este mes fumar en los transportes públicos, salas de espera y expendedurías de billetes. Las autoridades de Delhi castigan desde enero con fuertes multas o la cárcel a quienes fumen en lugares públicos como restaurantes, museos, cines u oficinas. Mientras unos fuman y otros ponen restricciones, la OMS calcula que a partir del 2020 morirán 10 millones de personas al año en el mundo por enfermedades asociadas al tabaco. Tres de ellos serán chinos.

EL CEREBRO DE CAJAL



La moderna investigación sobre el cerebro se estrenó a principios de siglo con el descubrimiento que valió el Premio Nobel a Santiago Ramón y Cajal: el órgano de donde salen las ideas no es un amasijo uniforme de células, sino una compleja red de unidades independientes, las neuronas, conectadas entre sí. Hoy las técnicas permiten ya espiar al cerebro mientras siente una emoción o archiva un recuerdo, e incluso estudiar qué cambios químicos le ocurren en caso de esquizofrenia. Pero los científicos no han olvidado a Cajal; es más, han decidido que los experimentos que pondrán el broche de oro a un siglo de neurociencia estarán dedicados precisamente a él. Un completo laboratorio para estudiar el cerebro saldrá al espacio en marzo del próximo año a bordo de un transbordador estadounidense, y la misión será en honor del investigador español. El laboratorio se llama "Neurolab" y se encuadra en el programa sobre ciencias de la vida de la NASA, aunque participan en él otros cinco organismos espaciales —incluida la Administración Espacial Europea— y mas de 30 grupos de investigación de una decena de países. La misión es también una forma de clausurar la década del cerebro, subtítulo que el Congreso de Estados Unidos colocó a los años noventa "en reconocimiento a los tremendos avances en nuestro conocimiento del cerebro y las ciencias del comportamiento", dice la responsable científica del proyecto por parte de la agencia espacial estadounidense NASA, Mary Ann Frey. "Como padre de la neuroanatomía y uno de los más famosos neurocientíficos de todos los tiempos, el trabajo de Ramón y Cajal se relaciona directa e indirectamente con los experimentos del Neurolab", asegura Frey. El homenaje se concreta en que "a bordo del transbordador, además de caracoles, ratas preñadas, embriones de mosca, peces, larvas de rana y, por supuesto, personas, volarán, según Frey, dibujos originales de Cajal y algunas de las muestras de tejido nervioso preparadas por él. La misión durará 16 días y figura en la agenda de los Shuttle como la última dedicada a biología y biomedicina.